

AKTIVITAS INSEKTISIDA EKSTRAK TUMBUHAN TERHADAP *Diaphorina citri* DAN *Toxoptera citricidus* SERTA PENGARUHNYA TERHADAP TANAMAN DAN PREDATOR

Syahputra, E.,¹ dan Endarto, O.²

¹Bidang Minat Proteksi Tanaman, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas
Tanjungpura, Jalan A. Yani, Pontianak, 78124

²Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika, Tlekung-Batu, Jawa Timur
E-mail: e_sitorus_2000@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk menapis aktivitas insektisida ekstrak tumbuhan terhadap *Diaphorina citri* dan *Toxoptera citricidus* dan mengevaluasi pengaruhnya terhadap tanaman jeruk serta predator *Halmus chalibeus*. Ekstrak yang diuji adalah ekstrak etanol dan ekstrak air yang diperoleh dengan menggunakan metode maserasi. Bioassay dilakukan menggunakan metode residu pada daun (penyemprotan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 19 ekstrak bahan tumbuhan yang ditapis ditemukan enam jenis ekstrak yang aktif terhadap serangga hama uji. Keenam bahan tumbuhan dimaksud adalah biji *Mimusops elengi* (Sapotaceae), biji *Pometia pinnata* (Sapindaceae), biji *Barringtonia asiatica* (Lecythidaceae), buah *Brucea javanica* (Simaroubaceae), biji *Jatropha curcas* (Euphorbiaceae) dan *Piper sp.* (Piperaceae). Ekstrak etanol tumbuhan tersebut pada konsentrasi 0,5% tidak menimbulkan gejala fitotoksik pada daun tanaman jeruk, sedangkan ekstrak air pada konsentrasi 5% tidak menyebabkan kematian larva predator *H. chalibeus*. Penelitian bioaktivitas ekstrak diperlukan untuk menentukan nilai (LC₅₀), selanjutnya juga diperlukan identifikasi senyawa aktif yang terkandung di dalam ekstrak.

Kata kunci: *Diaphorina citri*, ekstrak tumbuhan, *Halmus chalibeus*, insektisida botani, *Toxoptera citricidus*

INSECTICIDAL ACTIVITY OF PLANTS EXTRACTS AGAINST CITRUS PESTS *Diaphorina citri* and *Toxoptera citricidus* AND THEIR EFFECT ON CITRUS PLANT AND PREDATOR

ABSTRACT

The objectives of this study were to screen the insecticidal activity of forest plant extracts against citrus pest *Diaphorinja citri* and *Toxoptera citricidus* and their effects on citrus plants and predator *Halmus chalibeus*. Extracts used were ethanol and aquaeus extracts obtained by the extraction used maceration method. Bioassays were performed using the leaf-residual method (spraying). The results showed that from the 19 plant extracts screened, six active extracts were found against insect pests test. These active extracts were *Mimusops elengi* seeds (Sapotaceae), *Pometia pinnata* seeds (Sapindaceae), *Barringtonia asiatica* seeds (Lecythidaceae), *Brucea javanica* fruits (Simaroubaceae), *Jatropha curcas* seeds (Euphorbiaceae) and *Piper sp.* Fruits (Piperaceae). The aquaeus extracts of plant material at a concentration of 5% did not cause death of the tested predator larvae, and the ethanol extracts of these plants did not cause phytotoxicity symptoms on the leaves of citrus. Study of extract toxicity are needed to determine the value of LC₅₀, and the identification of active compounds are also required.

Key words: *Diaphorina citri*, botanical insecticides, plants extracts, *Halmus chalibeus*, *Toxoptera citricidus*

PENDAHULUAN

Jangkauan ekonomi kebanyakan petani di Indonesia terhadap daya beli insektisida sintetik kini semakin dirasakan. Keadaan ini disebabkan melambungnya harga insektisida akibat tingginya biaya impor bahan aktif. Di

sisi lain, permasalahan klasik penggunaan insektisida sintetik terus mengancam keselamatan pengguna maupun lingkungan. Berbagai upaya dilakukan pemerintah untuk mengurangi permasalahan-permasalahan yang ada. Melalui sejumlah peraturan, pemerintah terus mengatur agar pembangunan pertanian

diutamakan pada pengembangan sumber daya hayati, pelestarian lingkungan, dan kesehatan manusia. Terkait hal tersebut, salah satu solusi yang dapat ditawarkan ialah pemanfaatan sediaan tumbuhan sebagai insektisida botani. Dari segi ekologi insektisida ini memiliki beberapa kelebihan yang umumnya tidak dimiliki insektisida sintetik.

Penggalan dan pemberdayaan sumber insektisida botani asal tumbuhan lokal di Kalimantan Barat sedang berjalan. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan ditemukan bahwa sejumlah jenis anggota famili tumbuhan Clusiaceae, Lecythidaceae, dan Sapotaceae asal Kalimantan Barat memiliki aktivitas insektisida. Salah satu jenis tumbuhan Clusiaceae yang memiliki sifat insektisida dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber insektisida botani adalah *Calophyllum soulattri* (musuk) (Syahputra *et al.*, 2007).

Aktivitas ekstrak-ekstrak tumbuhan tersebut dilaporkan aktif terhadap hama kubis *Crocidolomia pavonana*, namun terhadap serangga hama jeruk aktivitasnya belum dilaporkan. Berbagai jenis serangga dapat menjadi hama pada tanaman jeruk. Di antara jenis serangga hama pada tanaman jeruk ialah kutu loncat *Diaphorina citri* dan kutu daun *Toxoptera citricidus*. Selain menjadi hama, kedua jenis serangga merupakan vektor penyakit pada jeruk. Contoh penyakit penting yang dapat ditularkan oleh masing-masing vektor tersebut adalah penyakit CVPD dan penyakit tristeza. Serangan penyakit tersebut dapat menyebabkan tanaman jeruk merana dan dengan demikian keberadaannya pada pertanaman perlu dikenalkan. Kedua serangga hama jeruk tersebut di lapangan memiliki musuh alami berupa predator dari kelompok serangga famili Coccinellidae, satu diantaranya *Halmus chalibeus*. Penelitian ini bertujuan menapis aktivitas insektisida ekstrak tumbuhan terhadap *D. citri* dan *T. citricidus* dan mengevaluasi pengaruhnya terhadap tanaman jeruk serta pengaruhnya terhadap predator *H. chalibeus*.

BAHAN DAN METODE

Serangga Uji

Serangga uji yang digunakan adalah serangga hama kutu loncat *D. citri* (Homoptera:

Psyllidae) dan kutu daun *T. citricidus* (Homoptera: Aphididae) serta serangga predator *Halmus chalibeus* (Coleoptera: Coccinellidae). Pemeliharaan dan perbanyakan serangga uji dilakukan di laboratorium.

Tumbuhan Sumber Ekstrak

Tumbuhan dicari dari berbagai daerah hutan di Kalimantan Barat yang diawali dengan studi etnobotani pemanfaatan tumbuhan sebagai tanaman obat, sebagai tanaman racun, pencarian secara acak serta pengembangan famili tumbuhan aktif. Bagian tumbuhan yang diambil dari lapangan meliputi, daun, kulit batang, bunga dan buah (jika ada). Identifikasi jenis tumbuhan dilakukan oleh staf Herbarium Bogoriense (LBN-LIPI), Bogor.

Ekstraksi dengan Etanol

Bahan tumbuhan yang diperoleh dari lapangan dikering udarkan, selanjutnya dipotong-potong menjadi bagian yang lebih kecil dan dibuat menjadi serbuk menggunakan blender. Serbuk diayak menggunakan pengayak kasa berjalanan 1 mm dan serbuk hasil pengayakan ditimbang untuk keperluan ekstraksi. Serbuk ayakan yang telah ditimbang diekstrak dengan pelarut etanol dengan perbandingan bobot bahan dan pelarut 1:10 (w/v). Bahan diekstrak dengan metode maserasi dengan cara merendam bahan dalam pelarut 3 x 24 jam, selanjutnya disaring menggunakan corong yang dialasi kertas saring. Ampas bahan yang tertinggal dibilas tiga kali dan disaring kembali. Hasil penyaringan disatukan dan diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 55-60 °C dan penghampaan pada tekanan 580-600 mmHg. Ekstrak yang diperoleh selanjutnya disebut ekstrak etanol yang digunakan untuk penapisan awal aktivitas insektisida.

Ekstraksi dengan Air

Tanpa mengabaikan ekstrak etanol aktif lainnya, bahan tanaman yang diekstrak menggunakan air adalah bahan yang ekstraknya tersedia dan memiliki aktivitas insektisida sangat kuat dan kuat berdasarkan penapisan aktivitas ekstrak etanol. Ekstrak yang dipilih adalah ekstrak berbahan biji. Penyiapan ekstrak air ini merupakan pendekatan praktis

untuk kemudahan penggunaan langsung di lapangan oleh petani-petani di negara berkembang umumnya dan Indonesia khususnya, karenanya pengujian selanjutnya difokuskan pada tujuh jenis ekstrak.

Sebagai bahan ekstrak air digunakan serbuk tumbuhan. Ekstrak air disiapkan sebanyak 100 mL dan diuji pada konsentrasi 5%. Ekstrak air disiapkan dengan cara mengocok campuran serbuk bahan dalam aquades yang mengandung etanol dan pengemulsi Besmor (polioksietilen alkilaril eter) dengan konsentrasi dalam pelarut masing-masing 1% dan 0,1% dengan blender. Selanjutnya dibiarkan selama 15 menit hingga serbuk mengendap dengan sempurna. Selanjutnya, dengan menggunakan corong berlapis saringan kain kasa hasil kocokan disaring dan suspensinya ditampung dengan gelas erlenmeyer. Suspensi yang tertampung merupakan hasil penyiapan ekstrak air yang siap digunakan untuk pengujian.

Penapisan Aktivitas Ekstrak Etanol dan Ekstrak Air terhadap *D. citri* dan *T. citricidus*

Penapisan aktivitas insektisida terhadap kutu daun dilakukan dengan cara menyiapkan beberapa tanaman jeruk yang sedang bertunas. Tunas yang sehat dipilih dan diberi label perlakuan, kemudian tunas tersebut dicelupkan ke dalam masing-masing sediaan ekstrak yang telah disiapkan secara terpisah dan selanjutnya dikeringanginkan. Setelah kering, tunas-tunas tersebut diberi sangkar plastik berventilasi kasa pada salah satu ujungnya (diameter 8 cm, tinggi 20 cm) yang telah disiapkan. Sebanyak 30 ekor kutu daun yang siap uji (umur 2-3 hari) dipindahkan dengan menggunakan kuas lembut dari sangkar pemeliharaan ke tunas di dalam sangkar perlakuan. Perlakuan diulang tiga kali. Pada perlakuan kontrol, daun hanya dicelup air yang mengandung etanol 1% dan pengemulsi 0,1%. Mortalitas serangga diamati setiap hari hingga tujuh hari setelah perlakuan. Mortalitas serangga ditandai dengan tidak Bergeraknya serangga setelah disentuh dengan kuas. Cara pengujian aktivitas insektisida terhadap kutu loncat dilakukan seperti pengujian aktivitas insektisida terhadap kutu daun. Namun pemindahan imago *D. citri* dari sangkar pemeliharaan ke tunas-tunas

perlakuan dilakukan dengan menggunakan *mouth aspirator*.

Pengujian Fitotoksisitas Ekstrak Etanol terhadap Tanaman Jeruk

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fitotoksisitas ekstrak etanol setelah disemprotkan pada tanaman jeruk. Ekstrak etanol diuji pada konsentrasi 0,5%. Penyiapan ekstrak tersebut dilakukan seperti cara penyiapan ekstrak pada percobaan sebelumnya. Metode pengujian dilakukan dengan cara penyemprotan menggunakan *handsprayer* (kapasitas 1,5 L) dan dilakukan pada daun tanaman jeruk yang tua dan masih muda. Sebagai kontrol digunakan pelarut dari masing-masing ekstrak. Ekstrak dan kontrol disemprotkan secara terpisah pada daun tanaman jeruk hingga basah menetes. Percobaan diulang tiga kali. Pengamatan gejala fitotoksisitas dilakukan pada tiga dan tujuh hari setelah penyemprotan. Pengamatan fitotoksisitas dilakukan dengan mengamati bagian helai daun tanaman jeruk yang mengalami nekrotik atau pengerutan, selanjutnya dihitung luas relatif bercak.

$$\text{Luas relatif bercak nekrotik} = \frac{\text{Luas bercak}}{\text{Luas daun}} \times 100\%$$

Pengujian Aktivitas Ekstrak Air terhadap Larva Predator

Pada pengujian ini dipilih ekstrak air yang nantinya sediaananya berpeluang lebih besar untuk digunakan sebagai insektisida botani. Konsentrasi sediaan yang digunakan dalam pengujian ialah 5%. Ekstrak diuji dengan metode semprot pada tubuh larva menggunakan sprayer. Sebanyak 10 ekor larva predator *H. chalibeus* instar I dan II yang siap uji (umur 1 hari) dipindahkan dengan menggunakan kuas lembut pada daun tanaman jeruk hidup. Kemudian daun jeruk dan larva predator tersebut disemprot dengan suspensi sediaan ekstrak menggunakan *handsprayer* hingga basah menetes. Untuk menjaga agar predator tetap di sekitar daun perlakuan, daun tersebut diberi sangkar plastik berventilasi kasa pada salah satu ujungnya (diameter 8 cm, tinggi 20 cm) yang telah disiapkan. Di dalam sangkar diletakkan mangsa predator sebagai pakan berupa kutu daun tanaman sehat. Perlakuan diulang tiga kali. Pada perlakuan kontrol daun

dan larva predator hanya disemprot air yang mengandung etanol 1% dan pengemulsi 0,1%. Pengamatan mortalitas predator dilakukan setiap hari dan dihentikan saat kematian larva kontrol mencapai 20%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Insektisida Ekstrak Etanol

Mortalitas diantara serangga uji akibat kontak dengan 19 jenis ekstrak etanol pada hasil penapisan ini beragam (Tabel 1). Tingkat mortalitas serangga hama yang ditunjukkan setelah mendapat ekstrak perlakuan menunjukkan gambaran aktivitas setiap ekstrak yang diuji. Seluruh sediaan ekstrak etanol yang diuji belum dapat menyebabkan mortalitas terhadap serangga uji *D. citri*. Sebaliknya terhadap kutu daun *T. citricidus*, seluruh ekstrak etanol yang diuji menunjukkan aktivitas insektisida. Hampir seluruh ekstrak etanol menunjukkan mortalitas 100% terhadap kutu daun *T. citricidus*, kecuali

ekstrak biji *A. indica* yang menunjukkan mortalitas sebesar 85%. Berbagai faktor dapat mempengaruhi keberhasilan suatu insektisida dalam menyebabkan kematian serangga sasaran, diantaranya jenis insektisida, konsentrasi dan cara aplikasi insektisida, jenis serangga, fase perkembangan dan umur serangga serta faktor lingkungan. Resultante faktor-faktor tersebut merupakan fungsi toksisitas insektisida dalam menimbulkan kematian. Tidak matinya imago *D. citri* setelah kontak dengan ekstrak etanol dalam pengujian ini tampaknya lebih disebabkan faktor jenis serangga dan fase perkembangan serangga. Fase serangga *D. citri* yang digunakan dalam penelitian ini adalah fase imago. Tahapan perkembangan serangga yang lebih tua umumnya relatif lebih tahan terhadap insektisida dibandingkan dengan tahapan yang lebih muda. Oleh karena itu diperlukan evaluasi aktivitas ekstrak etanol ini terhadap serangga *D. citri* yang fasenya lebih muda.

Tabel 1. Mortalitas *Diaphorina citri* dan *Toxoptera citricidus* hasil penapisan akarisida ekstrak tumbuhan^a

No	Famili Tumbuhan	Sesies	Bagian tumbuhan	Pelarut	Mortalitas \pm SB (%) ^b	
					<i>D. citri</i>	<i>T. citricidus</i>
1	Sapotaceae	<i>M. elengi</i>	B	EtOH	0	100 \pm 0
2	Sapindaceae	<i>P. pinnata</i>	B	EtOH	0	100 \pm 0
3		<i>Nephelium cuspidatum</i>	Kb	EtOH	0	100 \pm 0
4		<i>B. asiatica</i>	B	EtOH	0	100 \pm 0
5	Lecythidaceae		D	EtOH	-	100 \pm 0
6		<i>B. sarcostachys</i>	Kb	EtOH	0	100 \pm 0
7		<i>A. indica</i>	B	EtOH	0	85 \pm 11,8
8	Meliaceae		Bg	EtOH	0	100 \pm 0
9		<i>Br. Javanica</i>	Bh	EtOH	0	100 \pm 0
10		<i>Piper</i> sp.	B	EtOH	0	100 \pm 0
11	Clusiaceae	<i>C. soulattri</i>	Kb	MeOH	0	100 \pm 0
12	Menispermaceae	<i>Tinospora crispa</i>	S	EtOH	0	100 \pm 0
13	Caesalpiniaceae	<i>Casia tora</i>	D	EtOH	0	100 \pm 0
14	Crassulaceae	<i>Kalanchoe pinnata</i>	D	EtOH	0	100 \pm 0
15	Rutaceae	<i>Evodia swafrilens</i>	D	EtOH	-	100 \pm 0
16	Achantaceae	<i>Pseuderanthemum graciliflorum</i>	Kbh	EtOH	0	100 \pm 0
17			D	EtOH	0	100 \pm 0
	Belum diidentifikasi					
18		Buah tuba	Bh	EtOH	0	100 \pm 0
19		Emparu	Bh	EtOH	0	100 \pm 0

Keterangan: ^aEkstrak ditapis pada konsentrasi 0,5%; ^bPerhitungan mortalitas dilakukan pada 4 hari setelah perlakuan, persentase mortalitas telah dikoreksi dengan Abbott (1925); - tidak dilakukan pengujian (ekstrak tidak tersedia). Jumlah serangga yang digunakan untuk pengujian adalah 30 ekor.

^B Biji; Bh: Buah; Kb: Kulit batang; Kbh: Kulit buah; D: Daun; Bg: Bunga; R: Ranting; S: Stolon; U: Umbi

Perbedaan aktivitas insektisida untuk ekstrak tumbuhan yang sama terhadap kedua jenis serangga hama ini salah satunya dapat disebabkan perbedaan struktur morfologi eksternal dan internal diantara kedua serangga hama tersebut. Perbedaan ini dapat menyebabkan perbedaan proses-proses penetrasi dan metabolisme insektisida tersebut di dalam setiap serangga hama. Perbedaan aktivitas antar bahan dapat disebabkan perbedaan jenis dan atau kandungan bahan aktif di dalam ekstrak. Faktor-faktor tersebut merupakan fungsi toksisitas insektisida dalam menimbulkan kematian serangga hama. Beberapa contoh menunjukkan bahwa sasaran insektisida botani bersifat spesifik sehingga insektisida botani hanya dapat membunuh serangga tertentu saja, meskipun terdapat juga contoh bahwa insektisida botani dapat membunuh sejumlah sasaran. Untuk memastikan penyebab perbedaan diperlukan kajian lanjutan.

Penapisan Aktivitas Ekstrak Air

Tujuh biji/ buah tumbuhan yang dipilih untuk diuji ekstrak airnya menunjukkan mortalitas serangga (Tabel 2). Namun keseluruhan ekstrak air tumbuhan tersebut belum dapat menyebabkan mortalitas hingga 100%. Hanya satu jenis ekstrak yang mampu menunjukkan mortalitas di atas 80%, yaitu ekstrak air biji *M. elengi*, sedangkan sisanya ekstrak air tersebut hanya mampu menunjukkan mortalitas di bawah 70%. Tingginya aktivitas yang ditunjukkan oleh ekstrak air biji *M. elengi* terhadap *T. citricidus* ini menandakan bahwa senyawa aktif yang terkandung pada biji tumbuhan tersebut pada konsentrasi yang diuji dengan cara penyiapan yang dilakukan dapat tersuspensi lebih baik dibandingkan dengan bahan biji lainnya. Dengan kata lain keadaan ini menggambarkan bahwa senyawa aktif yang tersuspensi pada ekstrak air lainnya belum cukup kuat menyebabkan mortalitas larva uji. Sejumlah sediaan bahan tanaman dapat disiapkan dengan ekstrak air yang mengandung metanol 0,75-1% dan diterjen 0,1-0,2% dan pada konsentrasi 5% -10% aktif terhadap larva *C. pavonana*. Dengan aktifnya ekstrak air biji *M. elengi* terhadap *T. citricidus* maka aplikasi sediaan tersebut di lapangan nantinya diharapkan dapat mengendalikan hama tersebut.

Tabel 2. Mortalitas *Toxoptera citricidus* hasil pengujian ekstrak air biji tumbuhan^a

No	Spesies tumbuhan	Mortalitas \pm SB (%) ^b
1	<i>M. elengi</i>	86 \pm 11,3
2	<i>P. pinnata</i>	44 \pm 22,6
3	<i>B. asiatica</i>	68 \pm 0
4	<i>A. indica</i>	42 \pm 11,3
5	<i>Br. javanica</i>	10 \pm 67,9
6	<i>Piper</i> sp.	56 \pm 0
7	<i>J. curcas</i>	54 \pm 11,3

Keterangan: ^a Ekstrak air diuji pada konsentrasi 5%

^b Perhitungan mortalitas dilakukan pada 4 hari setelah perlakuan, persentase mortalitas telah dikoreksi dengan Abbott (1925)

Secara umum dibandingkan dengan ekstrak etanol pada konsentrasi ekstrak yang diuji, insektisida ekstrak air lebih rendah aktivitas insektisidanya. Keadaan ini menggambarkan bahwa senyawa aktif yang tersuspensi dalam air pada konsentrasi yang diuji tidak cukup kuat menyebabkan mortalitas serangga uji. Dengan demikian untuk aplikasinya di lapangan tampaknya penyiapan sediaan berbahan ekstrak etanol lebih baik dibandingkan ekstrak air. Konsentrasi tertinggi dari suatu sediaan berbahan ekstrak organik untuk kelayakan penggunaan di lapangan sekitar 0,5%.

Pengujian Fitotoksisitas Ekstrak Etanol pada Tanaman Jeruk

Daun tua tanaman jeruk setelah disemprot dengan tujuh jenis ekstrak etanol pada konsentrasi diuji tidak menunjukkan gejala fitotoksit. Sama halnya dengan daun muda, hasil penyemprotan tujuh jenis ekstrak etanol pada daun muda pada tiga dan tujuh hari setelah penyemprotan (HSP) juga tidak menunjukkan gejala fitotoksisitas, kecuali ekstrak etanol buah *Br. javanica* (Tabel 3). Ekstrak buah *Br. javanica* menunjukkan gejala fitotoksit pada daun jeruk muda sebesar 11,7% pada 3 HSP dan berkembang menjadi 27,5% pada 7 HSP. Gejala fitotoksitas ini tampaknya tidak berkembang lagi setelah tujuh HSP. Hasil penelitian yang sama juga telah dilaporkan bahwa ekstrak etanol buah *Br. javanica* menyebabkan fitotoksisitas pada sejumlah tanaman budidaya (Syahputra, 2008). Bila suatu ekstrak tumbuhan tidak menyebabkan gejala fitotoksit atau menyebabkan gejala fitotoksit

namun dalam batas yang dapat ditolerir tanaman (tanaman dapat tumbuh kembali secara normal), sediaan tumbuhan tersebut dapat langsung digunakan setelah disiapkan. Namun bila ekstrak tersebut menunjukkan gejala fitotoksik yang parah, perlu dilakukan pemisahan komponen penyebab fitotoksik dari penyusun ekstrak.

Tabel 3. Gejala fitotoksisitas pada daun muda tanaman jeruk setelah disemprot dengan ekstrak etanol

No	Spesies tumbuhan	Bagian tumbuhan	Gejala fitotoksisitas (%) pada hari ke (HSP) ^a	
			3	7
1	<i>M. elengi</i>	Biji	0	0
2	<i>P. pinnata</i>	Biji	0	0
3	<i>B. asiatica</i>	Biji	0	0
4	<i>A. indica</i>	Biji	0	0
5	<i>Br. javanica</i>	Buah	11,7 ± 11,6	27,5 ± 18,6
6	<i>Piper</i> sp.	Buah	0	0
7	<i>J. curcas</i>	Biji	0	0

Keterangan: ^a Ekstrak diuji pada konsentrasi 0,5%

Gejala fitotoksik cenderung terjadi pada tanaman yang diberi perlakuan sediaan ekstrak/fraksi insektisida botani, bukan senyawa murni. Azadirachtin dan rokaglamida yang masing-masing merupakan senyawa murni yang di isolasi dari tumbuhan Meliaceae, *A. indica* dan *Aglaia* spp, pada konsentrasi yang aktif terhadap hama sasaran tidak menyebabkan fitotoksik pada beberapa tanaman. Loke *et al.*, 1990 melaporkan bahwa penyemprotan ekstrak biji tanaman *A. indica* pada konsentrasi 0,5% hingga 4,0% menimbulkan gejala fitotoksik pada tanaman kubis, sawi dan padi berumur empat minggu. Rokaglamida pada konsentrasi 300 ppm yang disemprotkan pada daun tanaman brokoli dan kedelai tidak menimbulkan gejala fitotoksik (Dono, 2004).

Mengingat tingginya aktivitas insektisida ekstrak *Br. javanica* diperlukan kajian untuk menghilangkan pengaruh fitotoksiknya. Pemanfaatan sifat antagonisme dari suatu pencampuran dua jenis senyawa yang berbeda merupakan salah satu upaya untuk mengurangi sifat fitotoksisitas. Sifat pencampuran yang

diharapkan adalah dapat mengubah sifat sitotoksik senyawa campuran tanpa menurunkan aktivitas insektisidanya (antagonisme) atau sebaliknya diharapkan dapat menunjukkan sifat sinergisme. Sifat-sifat sumber insektisida botani yang perlu dicari dan dikembangkan adalah sumber insektisida yang selain efektif terhadap hama sasaran, juga memiliki rendemen tinggi, relatif aman terhadap organisme non-target, dan tidak meracuni tanaman melalui sifat fitotoksiknya. Hal ini merupakan pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam pengembangan sumber insektisida botani alternatif.

Pengujian Toksisitas Ekstrak air terhadap Predator

Semua ekstrak air yang diuji menunjukkan toksisitas yang kuat terhadap larva predator *H. chalibeus* instar I (Tabel 4).

Tabel 4. Toksisitas ekstrak air terhadap larva Coccinellidae *Halmus chalibeus* instar I dan II^a

No	Jenis tumbuhan	Mortalitas ± SB (%) ^b	
		Instar I	Instar II
1	<i>M. elengi</i>	100 ± 0	10
2	<i>P. pinnata</i>	100 ± 0	0
3	<i>B. asiatica</i>	100 ± 0	0
4	<i>A. indica</i>	100 ± 0	0
5	<i>Br. javanica</i>	100 ± 0	0
6	<i>Piper</i> sp	100 ± 0	0
7	<i>J. curcas</i>	100 ± 0	0

Keterangan: ^a Sediaan sederhana berbahan serbuk diuji pada konsentrasi 5%.

^b Perhitungan mortalitas dilakukan pada 4 hari setelah perlakuan, persentase mortalitas telah dikoreksi dengan Abbott (1925)

Namun berbeda halnya terhadap larva predator instar II. Tampaknya larva predator instar II lebih tahan terhadap ekstrak air. Hampir semua sediaan yang diuji tidak menyebabkan toksisitas terhadap larva predator, kecuali sediaan berbahan serbuk biji *M. elengi* yang dapat menyebabkan mortalitas larva predator sebesar tidak lebih 10%. Tingginya toksisitas pada instar I terjadi karena tingginya kepekaan larva instar I predator tersebut terhadap ekstrak. Hal ini berimplikasi di lapangan bahwa ekstrak-ekstrak aktif tersebut tidak dapat diaplikasikan ke tanaman saat populasi larva predator

instar I di lapangan sedang tinggi. Pengaruh insektisida sintetik atau insektisida botani terhadap serangga termasuk predator dapat beragam. Salah satunya tergantung pada fase perkembangan dan umur serangga (Reitz & Trumble, 1996). Senyawa sekunder tanaman atau insektisida botani tertentu relatif kurang toksik atau tidak berpengaruh terhadap karakter biologi parasitoid (Schmutterer, 1997).

Ekstrak tumbuhan aktif seperti temuan penelitian ini, beberapa diantaranya telah dilaporkan aktivitas biologinya. Berbagai ekstrak biji dan daun tanaman *J. curcas* (Euphorbiaceae) menunjukkan sifat anti-moluska, anti-serangga dan anti-jamur. Sediaan biji tanaman Euphorbiaceae lainnya dilaporkan aktif terhadap beberapa jenis serangga dan tungau. Aktivitas *M. elengi* (Sapotaceae) saat ini telah diketahui sebagai fungisida dan bakterisida. Satish *et al.*, (2008) melaporkan ekstrak air biji *M. elengi* menghambat pertumbuhan miselia cendawan *Aspergillus niger*. Hazra *et al.*, (2008) telah mengisolasi dua jenis senyawa pentahydroxy flavonoid dari biji *M. elengi* yang berfungsi sebagai bakterisida. Lavaud *et al.*, (2008) melaporkan telah mengisolasi enam jenis senyawa saponin dari kernel biji *M. elengi*, *M. hexandra*, dan *M. manilkara*. Ekstrak etanol biji *P. pinnata* (Sapindaceae) menunjukkan aktivitas insektisida terhadap *C. pavonana* dengan nilai LC_{50} 0,16%. Tanaman *Sapindus rarak*, Sapindaceae lainnya telah diketahui aktivitas biologinya sebagai insektisida.

Aktivitas biologi tanaman Simaroubaceae dari berbagai belahan dunia telah di laporkan, diantaranya sebagai obat kesehatan manusia dan aktivitasnya sebagai insektisida, amoebisida dan herbisida. Dari tanaman *Br. javanica*, telah diisolasi brucein yang merupakan salah satu contoh senyawa aktif yang memiliki aktivitas antimalaria (Kim *et al.*, 2004). Genus lain dari famili tanaman Simaroubaceae yang telah lama dilaporkan aktif sebagai insektisida adalah *Quassia*, salah satu spesiesnya adalah *Q. amara*. Senyawa aktif dari tanaman tersebut yang umum diketahui aktif terhadap beberapa jenis serangga adalah quassin. Tanaman *Q. amara*, selain aktif sebagai obat dan insektisida, bersama dengan *Q. undulata* ekstraknya juga aktif sebagai fungisida dan bakterisida.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengungkapkan beberapa sumber insektisida botani baru terhadap *T. citricidus*. Bahan-bahan tumbuhan yang dimaksud adalah biji *M. elengi* (Sapotaceae), *P. pinnata* (Sapindaceae), *B. asiatica* (Lecythidaceae), *Br. javanica* (Simaroubaceae), *J. curcas* (Euphorbiaceae) dan *Piper sp.* (Piperaceae). Ekstrak etanol tumbuhan tersebut pada konsentrasi 0,5% tidak menimbulkan gejala fitotoksik pada daun tanaman jeruk. Ekstrak air tumbuhan tersebut pada konsentrasi 5% tidak menyebabkan kematian larva predator *H. chalibeus*. Penelitian bioaktivitas ekstrak diperlukan, selanjutnya juga diperlukan identifikasi senyawa aktif yang terkandung di dalam ekstrak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian yang telah mendanai penelitian ini melalui Proyek KKP3T dengan Surat Perintah Kerja Pelaksanaan Penelitian Nomor 763/LB.620/I.1/3/2008

DAFTAR PUSTAKA

- Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol., 18:265-267.
- Dono, D. 2004. Aktivitas insektisida rokaglamida dan penghambatan respons imunitas larva *Crocidolomia pavonana* (Fabricius) terhadap parasitoid *Eriborus argenteopilosus* (Cameron). Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Hazra, K.M., Roy, R.N., Sen, S.K., & Laskar S. 2007. Isolation of antibacterial pentahydroxy flavones from the seeds of *Mimusops elengi* Linn. <http://www.academicjournals.org/AJB/PDF/pdf2007/18Jun/Hazra%20et%20al.pdf>. Accessed on 28 Mei 2008.

- Kim, I.H., Takashima, Hirosuyanagi, Y., Hasuda, T., & Takeya, K. 2004. New quassinoids, javanicolides C & D and javanicoides B-F, from seed of *Brucea javanica*. J. Nat. Prod., 67(5):863-868.
- Lavaud, C., Massiot, G., Becchi, M., Misra, G., & Nigam, S.K. 1996. Saponins from three species of *Mimusops*. Phytochemistry, 41(3): 93-887.
- Loke, W.H., Heng, C.K., Basirun, N., & Rejab, A. 1990. Non-target effects of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) on *Apanatales plutellae* Kurdj., cabbage, sawi and padi. In: Proceedings 3rd International Conference on Plant Protection in the Tropics. Malaysia, March 20-23, 1990. pp. 108-110. Pahang: Malaysian Plant Protection Society.
- Reitz, S.R., & Trumble, J.T. 1996. Tri-trophic interactions among linier furano-coumarins the herbivore *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae), and the polyembrionic parasitoid *Copidosoma floridanum* (Hymenoptera: Encyrtidae). Environ. Entomol., 25: 1391-1397.
- Satish, S., Raghavendra, M.P., Mohana, D.C., & Raveesha, K.A. 2008. Antifungal activity of a known medicinal plant *Mimusops elengi* L. against grain moulds. J. Agric. Technol, 4 (1): 151-165.
- Schmutterer, H. 1997. Side-effects of neem (*Azadirachta indica*) products on insect pathogens and natural enemies of spider mites and insects. J. Appl. Entomol., 121: 121-128.
- Syahputra E. 2008. Bioaktivitas sediaan buah *Brucea javanica* sebagai insektisida botani untuk serangga hama pertanian. Bul. Penelitian Tan. Rempah dan Obat, 19 (1):57-67.
- Syahputra, E. 2007. Aktivitas insektisida ekstrak kulit batang *Calophyllum soulattri* terhadap ulat kubis *Crociodomia pavonana*. Bionatura, 9 (3): 294-305.